

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-316836

(43) 公開日 平成11年(1999)11月16日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 T 7/00

識別記号

F I

G 0 6 F 15/62

4 6 5 K

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-123231

(22) 出願日 平成10年(1998) 5 月 6 日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 十河 浩二

京都府京都市左京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

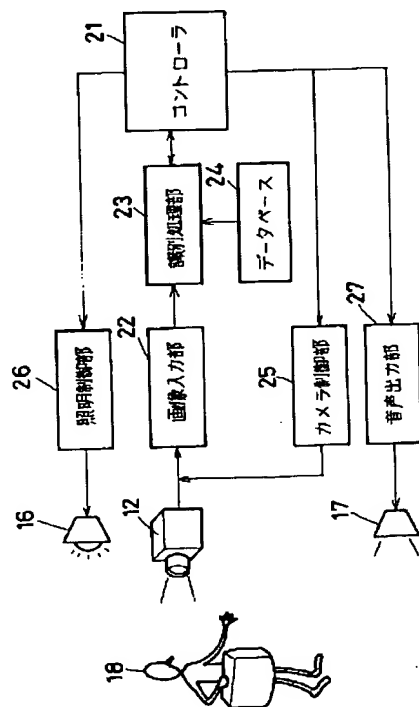
(74) 代理人 弁理士 永田 良昭

(54) 【発明の名称】 本人特定装置

(57) 【要約】

【課題】この発明は、本人の特定に伴って再識別処理するとき、この再識別処理に適した画像取得条件に設定変更して特定者を確実に識別できるようにした本人特定装置の提供を目的とする。

【解決手段】この発明は、人の身体的特徴量を画像取得手段より取得し、この取得した身体的特徴量と記憶手段が記憶する予め特定した特定者の身体的特徴量との類似度から本人を特定する本人特定装置であって、上記画像取得手段の再画像取得時に、身体的特徴量の再画像取得結果を前回と異ならせるための再画像取得条件変更手段を備えたことを特徴とする。



12...画像カメラ
16...照明ライト
17...スピーカ
18...特定者

【特許請求の範囲】

【請求項 1】人の身体的特徴量を画像取得手段より取得し、この取得した身体的特徴量と記憶手段が記憶する予め特定した特定者の身体的特徴量との類似度から本人を特定する本人特定装置であって、上記画像取得手段の再画像取得時に、身体的特徴量の再画像取得結果を前回と異ならせるための再画像取得条件変更手段を備えた本人特定装置。

【請求項 2】人の顔画像を画像取得手段より取得し、この取得した顔画像と記憶手段が記憶する予め特定した特定者の顔画像との類似度から本人を特定する本人特定装置であって、上記画像取得手段の再画像取得時に、顔画像の再画像取得結果を前回と異ならせるための再画像取得条件変更手段を備えた本人特定装置。

【請求項 3】再画像取得条件変更手段は、光量を変更制御する照明制御手段であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の本人特定装置。

【請求項 4】再画像取得条件変更手段は、画像取得手段の露光時間を変更制御する露光時間制御手段であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の本人特定装置。

【請求項 5】再画像取得条件変更手段は、照明制御手段、画像取得手段の少なくとも一つを移動調整する移動調整制御手段であることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の本人特定装置。

【請求項 6】再画像取得条件変更手段は、顔の表情や人の向きを変えさせる所作行為案内手段を備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の本人特定装置。

【請求項 7】再画像取得条件変更手段は、本人を特定できない特定不明原因となった画像取得条件の中から最も有効に変更要素が得られる画像取得条件を推定する推定手段と、上記推定手段で推定した画像取得条件に変更制御する変更制御手段とを備えた請求項 1 または 2 記載の本人特定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、人の身体的特徴量を照合要素に用いて識別する本人特定装置に関し、さらに詳しくは 1 回で正しく本人を識別できない特定不能時に繰返し実行する再特定処理時の特定成功率を高めた本人特定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、この種の本人特定装置は歩いて来る人の顔を撮像カメラで撮影し、これをリアルタイムで識別したり、機器の前に立止まっている人を撮影して識別する識別機能が備えられている。この識別に際しては、顔画像から特徴量を抽出し、この抽出した特徴量と登録データとを比較して類似度を求めることにより本人か否かを識別している。

【0003】このとき、正しく本人を識別できない場合は、識別手順を繰返して再識別処理を実行している。こ

の場合、1 回の識別処理で本人を正しく識別する確率は、例えば 90% の識別成功率を有していれば、

$$1 - (1 - 0.9)^N$$

となり、例えば再識別処理回数 $N=3$ としても、識別成功率は 99.99% となる。このように、1 回あたりの識別成功率が低くても計算上では再識別処理回数を増やせば、識別成功率は大幅に向上することになる。

【0004】しかし、実際は再識別処理の識別処理画像が全く同じ画像であり、それが 1 回目にエラーになったものであれば、何度繰返しても成功することはなく、同様に再識別する識別処理画像が例え時間的に数フレーム異なっていたとしても、顔像に視覚的に大きな違いはなく、繰返し再識別処理しても成功しないことが多い。特に、入力画像の明るさが適切でなかったり、顔画像の陰影が過剰になっていたり、顔の向きが識別に不向きな場合は、何度再識別しても良い結果は得られず、識別エラーとなってしまうことが多い。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】そこでこの発明は、本人の特定に伴って再識別処理するとき、この再識別処理に適した画像取得条件に設定変更して特定者を確実に識別できるようにした本人特定装置の提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明は、人の身体的特徴量を画像取得手段より取得し、この取得した身体的特徴量と記憶手段が記憶する予め特定した特定者の身体的特徴量との類似度から本人を特定する本人特定装置であって、上記画像取得手段の再画像取得時に、身体的特徴量の再画像取得結果を前回と異ならせるための再画像取得条件変更手段を備えたことを特徴とする。

【0007】請求項 2 記載の発明は、人の顔画像を画像取得手段より取得し、この取得した顔画像と記憶手段が記憶する予め特定した特定者の顔画像との類似度から本人を特定する本人特定装置であって、上記画像取得手段の再画像取得時に、顔画像の再画像取得結果を前回と異ならせるための再画像取得条件変更手段を備えたことを特徴とする。

【0008】請求項 3 記載の発明は、光量を変更制御する照明制御手段を備えた再画像取得条件変更手段であることを特徴とする。

【0009】請求項 4 記載の発明は、画像取得手段の露光時間を変更制御する露光時間制御手段を備えた再画像取得条件変更手段であることを特徴とする。

【0010】請求項 5 記載の発明は、照明制御手段、画像取得手段の少なくとも一つを移動調整する移動調整制御手段を備えた再画像取得条件変更手段であることを特徴とする。

【0011】請求項 6 記載の発明は、顔の表情や人の向きを変えさせる所作行為案内手段を備えた再画像取得条

件変更手段であることを特徴とする。

【0012】請求項7記載の発明は、本人を特定できない特定不明原因となった画像取得条件の中から最も有効に変更要素が得られる画像取得条件を推定する推定手段と、この推定手段で推定した画像取得条件に変更制御する変更制御手段とを備えた再画像取得条件変更手段であることを特徴とする。

【0013】

【発明の作用及び効果】この発明によれば、人の身体的特徴量を画像取得手段より取得したとき、この取得した身体的特徴量と記憶手段が記憶する予め特定した特定者の身体的特徴量との類似度から本人を特定する。この際、本人を特定できないときは、再画像取得条件変更手段により再度、画像取得手段より画像を取得し、この再画像の取得時に身体的特徴量の取得結果を前回と異ならせて取得する。

【0014】このため、再識別処理時の識別処理画像は前回と今回とで大きく異なり、前回の識別要素が不足していた画像取得条件そのものが変化するため、取得した身体的特徴量を明確に取得でき、再識別に適した画像取得条件下に設定変更して再識別処理ができる。この結果、再識別時の識別成功率が向上し、また無駄な再識別の繰返しが解消されて識別処理時間の短縮が図れる。

【0015】また、身体付きなど身体的特徴量を識別要素にしてもよく、識別に適した個人毎に明瞭に異なる顔画像を識別要素にすることもできる。さらに、再画像を取得するときの画像取得条件の変更に際して、照明制御手段により被写体に対する光量を変更制御すれば、照明される本人の取得画像を最適な明るさに設定変更することができる。

【0016】同じく、再画像を取得するときの画像取得条件の変更に際して、露光時間制御手段により撮像カメラ等の画像取得手段の露光時間を変更制御すれば、画像取得に適した最適な明るさに設定変更することができる。

【0017】同じく、再画像を取得するときの画像取得条件の変更に際して、移動調整制御手段により照明制御手段、画像取得手段の少なくとも一つを上下、左右、回転等に移動調整して画像取得条件を設定変更すれば、画像取得角度が大きく異なり、異方向からの画像を取得することができる。

【0018】同じく、再画像を取得するときの画像取得条件の変更に際して、所作行為案内手段により顔の表情や人の向きを変えさせれば、人特有の個人毎に明確に異なる身体的特徴量の画像が容易に得られる。

【0019】同じく、再画像を取得するときの画像取得条件の変更に際して、本人を特定できない特定不明原因となった前回の画像取得条件の中から最も有効に変更要素が得られる画像取得条件を推定手段により推定し、この推定手段で推定した画像取得条件になるように変更制

御手段を変更制御すれば、再識別に最も適した画像取得条件に設定変更することができる。

【0020】

【実施例】この発明の一実施例を以下図面に基いて詳述する。図1は室の扉を開閉管理する入退室の管理に適用した本人特定装置11を示し、この本人特定装置11は撮像カメラ12と、テンキー13と、カードリーダ14とを一体に備えた照合ユニット15を扉近傍の顔高さ壁面位置に設置し、またその壁面上部には撮像条件を変えるための照明ライト16とスピーカ17を設置して構成している。

【0021】上述の撮像カメラ12は、扉に近付いた人の顔を撮像する向きに設定して顔画像データを取得し、この顔画像データを撮像カメラ12で取得する際、目、鼻、口…等の各部分および顔全体の形状や大きさ、髪型、眼鏡の有無、色、皺、化粧度合い等の本人固有の顔情報を取得する。

【0022】そして、この取得した顔情報を特定者18の照合要素に用い、扉の前に人が近付いたとき、撮像カメラ12が人の顔情報を撮像し、これを特定者18の予め登録した登録データと照合して登録確認したとき解錠するように設定している。

【0023】また、撮像カメラ12の電源をOFFに設定しているときは、画像による解錠データ以外に、特定者18が照合ユニット15のテンキー13に暗証番号(PIN)を入力操作すれば解錠することができ、またカードリーダ14に特定者18のIDカードを読み取りチェックさせれば解錠利用することができる。

【0024】図2は本人特定装置11の制御回路ブロック図を示し、コントローラ21は設定されたプログラムに沿って各回路装置を制御し、その制御データを読み出し可能に記憶する。

【0025】先ず、撮像カメラ12から画像を取得すると、この取得した画像を画像入力部22に取込んだ後、識別処理部23に導いて、この識別処理部23で取得した画像の特徴量と、データベース24で記憶管理している特定者の本人固有の特徴量とを比較させて照合確認する。

【0026】このとき、取得した画像から正しく本人の識別ができないと判定した場合は、このコントローラ21が繰返し画像を取得するように出力制御する。この場合、コントローラ21は再識別に適した画像を取得するため、画像取得条件を変更させる画像取得条件変更機能を有している。

【0027】この画像取得条件変更機能は、コントローラ21から遠隔制御可能にカメラ制御部25、照明制御部26、音声出力部27をそれぞれ接続し、このコントローラ21から少なくとも1つを制御することにより身体的特徴量の取得条件が大きく異なり、これにより画像取得データを前回と異ならせて取得する。

【0028】例えば、カメラ制御部25を制御する場合、撮像カメラ12の露光時間を変えて被写体の明るさを変更する。このときは、身体的特徴量の画像取得に適した最適な明るさに設定変更することができる。

【0029】また、撮像カメラ12を上下、左右、回転など移動調整して撮像位置や画像取得角度を変えて異方向から画像を取得する。このときは、取得した画像が前回と今回とで確実に異なり、識別要素が不足していた前回の画像取得条件そのものが改善されて特定者18の身体的特徴量を明確に取得できる。

【0030】照明制御部26を制御する場合は、照明ライト16の光量を変更する。このときは、周辺全体の明るさを変えて被写体の画像取得に適した明るさに設定変更することができる。

【0031】また、照明ライト16を上下、左右など移動調整して照明位置や照明角度を変えて画像を取得する。この場合は、画像取得条件そのものが前回に比べて大きく変化し、この結果、特定者18の身体的特徴量を明確に取得できる。

【0032】音声出力部27を制御する場合は、顔の表情や人の向きを変えるなど人の所作行為を変えさせるようにスピーカ17より音声案内する。この場合は、個人毎に異なる本人特有の識別要素が得られ、この結果、特定者18の身体的特徴量を明確にした画像が得られる。

【0033】この他、画像取得条件変更機能としてコントローラ21は、特定不明原因となった前回の画像取得条件の中から最も有効に変更要素が得られる画像取得条件を推定し、この推定した画像取得条件になるようにカメラ制御部25、照明制御部26、音声出力部27の一つ、あるいはその複数を変更制御する。

【0034】例えば、画像データから特徴量を抽出するときに、取得画像の濃度差、顔の向き、傾き度合い等の様々な識別要素に基づいて、撮像カメラ12を修正方向に一定量移動させたり、照明ライト16を修正方向に一定量移動調整したり、スピーカ17より顔の表情や人の向きを変えさせるように所作行為を音声案内させればよい。これにより、再識別に最も適した画像取得条件に設定変更して再画像を取得することができる。

【0035】このような画像取得条件変更機能を働かせることにより、再識別時の識別に適した身体的特徴量の画像を確実に取得することができるため識別成功率が向上し、また再識別時に近似する画像を繰返し取得することによる無駄な再識別の繰返しが解消されて識別処理時間の短縮を図ることができる。

【0036】ところで、データベース24には予め特定した特定者固有の顔の特徴量を登録しておき、これを照合確認データに用い、撮像カメラ12で顔情報を取得する毎に、その顔の特徴量を比較照合して本人か否かを判定する。

【0037】図3は本人特定装置の類似度判定処理動作

を示し、撮像カメラ12から顔情報を取得した生画像を一旦画像メモリ31に蓄積する。この蓄積した生画像から顔検出部32で顔領域の検索を行って、撮像した顔領域を検出する。ここでは、顔とその周辺の概略を検出し、この顔領域の検出手法に際しては、

1. 背景画像と取得画像の差を抽出する背景差分手法
2. カラーを用いた肌色検出手法
3. オプティカルフローやフレーム差分を用いた動き検出手法

- 10 4. 顔らしさをニューラルネットワークやパターンマッチングによって求める手法

のいずれかを用いて顔領域を検出する。

【0038】この顔領域を検出した後、顔位置検出部33で目、鼻、口…等の特徴モデルを元にマッチングによって顔の位置を正確に検出する。顔の位置を正確に検出して位置決めすると、顔特徴抽出部34で顔画像から切出された顔特徴量を抽出する。この顔特徴量は平均顔との差を主成分分析等の統計的手法を用いて抽出するか、あるいは目、鼻、口…等の濃淡画像からテンプレートマッチングにより抽出する。この抽出された顔特徴量と、データベース24に予め登録された特徴メモリとを類似度判定部35で比較照合して顔情報の類似度を判定する。

【0039】この場合、コントローラ21は本人を特定するための判断基準となるスレッシュホルダレベルを設定しており、入力された画像データから求めた顔の特徴量と登録データの特徴量とを照合したときの類似度値を算出し、この値がスレッシュホルダレベルより高ければ本人と特定し、低ければ他人あるいは未登録者と判定する。

- 30 【0040】このように構成された本人特定装置11の識別処理動作を図4に示すフローチャートを参照して説明する。今、撮像カメラ12から顔の画像データを取得すると、その画像データから顔領域の検索を行って、撮像した顔領域を検出し（ステップn1～n2）、この顔領域を検出した後、目、鼻、口…等の特徴から顔の位置を正確に検出して位置決めすると、この顔画像から顔特徴量を抽出する（ステップn3～n4）。

【0041】この抽出された顔特徴量と、予め登録された特徴量とを比較照合して類似度を求め（ステップn5～n6）、類似度がスレッシュホルダレベル以上のときは特定者と認めて、識別処理が終了する（ステップn7）。

【0042】ところで、顔画像から顔特徴量を抽出したとき、撮像カメラ12で撮像したときの画像取得条件、照明ライト16で照明したときの照明条件、スピーカ17で所作行為を音声案内した場合はその音声案内条件を、識別条件のパラメータとして取込み（ステップn8）、識別エラーと判定されたときに、コントローラ21が再識別に適したパラメータを選択し、この選択したパラメータの条件をコントローラ21が設定変更して再

識別する(ステップn9 ~ n10)。

【0043】例えば、図5に示すように、1回目の画像取得時に、傾いた顔の入力画像のために識別不能なエラーが発生した場合は、正規の正面顔の画像が得られるように撮像カメラ12を移動調整することが、再識別するときに最も有効な画像取得条件となるパラメータと判定し、これに基づいてコントローラ21は撮像カメラ12の向きを修正して正面顔を得られるように再識別処理を実行する。これにより、2回目の画像取得時には正面顔に近い入力画像を取得することができ、この正面顔の画像を取得することによって識別確率が高まり、特定者を明確に区別して識別することができる。

【0044】また、図6に示すように、1回目の画像取得時に、顔の左半分が暗くなった入力画像のために識別不能なエラーが発生した場合は、正規の均一な照明が得られるように照明ライト16を移動調整することが、再識別するときに最も有効な画像取得条件となるパラメータと判定し、これに基づいてコントローラ21は照明ライト16の向きを修正して均一な照明が得られるように再識別処理を実行する。これにより、2回目の画像取得時には識別の判定に適した均一な明るさの入力画像を取得することができ、この適切な明るさの画像を取得することによって識別確率が高まる。従って、数回の識別処理動作で特定者を確実に識別することができる。

【0045】上述のように、再画像取得時には身体的特徴量の画像取得データが前回と異なるように再画像取得条件を変更して取得するため、再識別処理時の識別処理画像は前回と今回とで大きく異なり、前回の識別要素が不足していた画像取得条件そのものが改善されて身体的特徴量を明確にして取得できる。この結果、再識別時の識別成功率が向上し、また無駄な再識別の繰返しが解消されて識別処理時間の短縮が図れる。また、識別に適した個人毎に明瞭に異なる顔画像を識別要素にする他、身体付きなど身体的特徴量を識別要素にすることもできる。

【0046】この発明と、上述の一実施例の構成との対

応において、この発明の画像取得手段は、実施例の撮像カメラ12に対応し、以下同様に、記憶手段は、データベース24に対応し、画像取得条件変更手段、推定手段及び変更制御手段は、コントローラ21に対応し、照明制御手段は、照明ライト16及び照明制御部26に対応し、露光時間制御手段は、撮像カメラ12及びカメラ制御部25に対応し、所作行為案内手段は、スピーカ17及び音声出力部27に対応するも、この発明は、請求項に示される技術思想に基づいて応用することができ、上述の一実施例の構成のみに限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の本人特定装置の使用状態を示す概略側面図。

【図2】 この発明の本人特定装置の制御回路ブロック図。

【図3】 この発明の本人特定装置の顔情報の類似度判定処理動作を示す説明図。

【図4】 この発明の本人特定装置の識別処理動作を示すフローチャート。

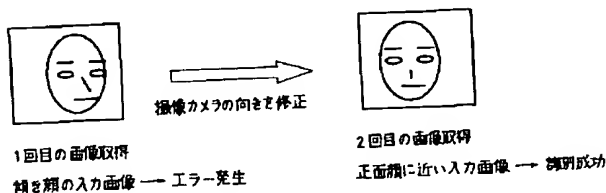
【図5】 この発明の撮像カメラの向きを修正した画像取得条件変更動作を示す説明図。

【図6】 この発明の照明ライトの向きを修正した画像取得条件変更動作を示す説明図。

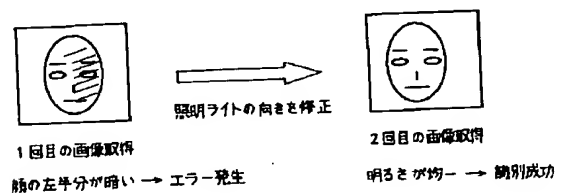
【符号の説明】

- 11…本人特定装置
- 12…撮像カメラ
- 16…照明ライト
- 17…スピーカ
- 18…特定者
- 21…コントローラ
- 22…画像入力部
- 23…識別処理部
- 24…データベース
- 25…カメラ制御部
- 26…照明制御部
- 27…音声出力部

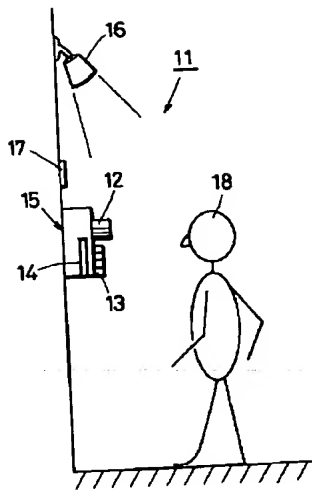
【図5】



【図6】

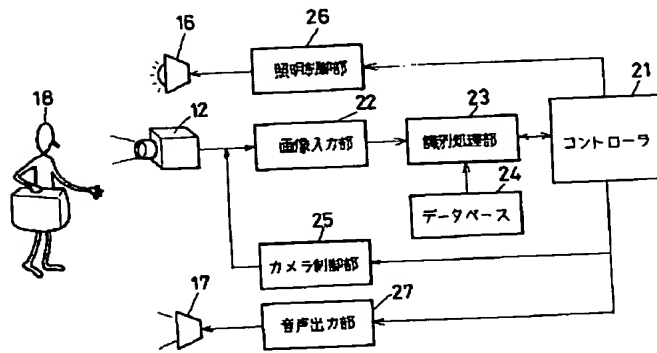


【図 1】



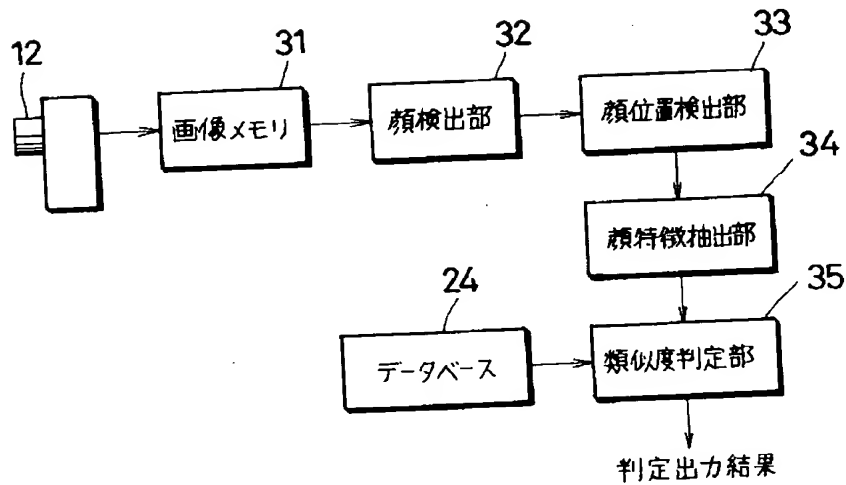
11 … 本人特定装置 17 … スピーカ
12 … 撮像カメラ 18 … 特定者
16 … 照明ライト

【図 2】



12 … 撮像カメラ 17 … スピーカ
16 … 照明ライト 18 … 特定者

【図 3】



12 … 撮像カメラ

【図 4】

